

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-179218

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

G02B 21/00

(21)Application number : 06-324478

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1994

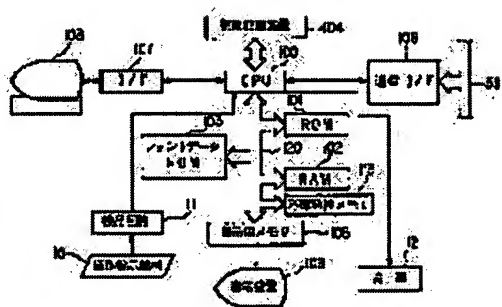
(72)Inventor : YAMADA TATSUYOSHI

(54) MICROSCOPE SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To optimally control an illumination system, a focusing system and the like based on set item data and to excellently execute observation with a microscope by fetching the corresponding optical member item data from a storage means when a control instruction is inputted and controlling an optical system.

CONSTITUTION: The set item data is stored in an optical member item table provided in a non-volatile memory 113. In a scroll display area, the designation charts of a standard objective lens stored in an objective item table arranged in a ROM and an additional objective lens stored in the objective item table arranged in the memory 113 are displayed. Then, when the control instruction thereof is inputted by an input means provided on an operation instruction member 110, respective assigned optical units are controlled based on a control program stored in the ROM 101 by utilizing an optical member attachment table stored in the memory 113 and the optical member item table arranged in the ROM 101 or the memory 113.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-179218

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 12 日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 2 B 21/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平6-324478

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 12 月 27 日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号

(72) 発明者 山田 達喜

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

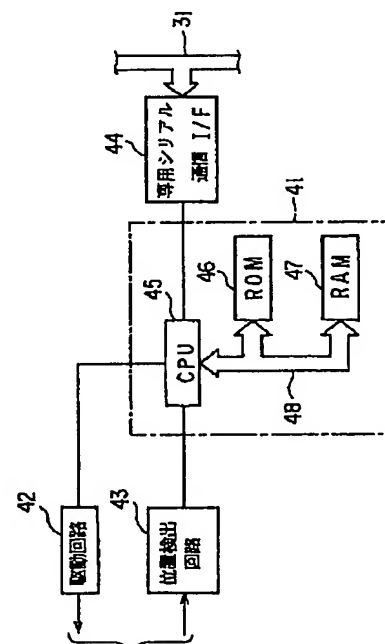
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 顕微鏡システム

(57) 【要約】

【目的】 任意の諸元データを有する光学部材の追加登録を可能とすると共に、照明系及び焦準系の最適化制御を可能とし、且つ操作性の改善を図る。

【構成】 各種光学部材を光路に対して挿脱する電動挿脱手段と、前記光学部材の光路に対する挿脱状態を検出する検出手段と、操作者から与えられる制御指示を入力する入力手段と、前記検出手段から前記光学部材の挿脱状態が入力されると共に、前記入力手段から入力された制御指示に対応して該当する光学部材を挿脱制御すべく前記電動挿脱手段に対して制御指令を出力する制御手段とを備えた顕微鏡システムにおいて、各種光学部材の諸元データを任意に設定する設定手段と、この設定手段により設定された光学部材諸元データが記憶され、電源しゃ断後においてもその諸元データを保持する記憶手段と、各種光学部材の諸元データの内容を表示する表示手段とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種光学部材を光路に対して挿脱する電動挿脱手段と、前記光学部材の光路に対する挿脱状態を検出する検出手段と、操作者から与えられる制御指示を入力する入力手段と、前記検出手段から前記光学部材の挿脱状態が入力されると共に、前記入力手段から入力された制御指示に対応して該当する光学部材を挿脱制御すべく前記電動挿脱手段に対して制御指令を出力する制御手段とを備えた顕微鏡システムにおいて、

各種光学部材の諸元データを任意に設定する設定手段と、この設定手段により設定された光学部材諸元データが記憶され、電源しゃ断後においてもその諸元データを保持する記憶手段と、前記設定手段により設定された各種光学部材の諸元データの内容を表示する表示手段とを設け、前記制御手段は入力手段から制御指示が入力されると前記記憶手段より該当する光学部材諸元データを取込んで光学系を制御することを特徴とする顕微鏡システム。

【請求項2】 前記入力手段より各種光学部材の諸元データの条件が入力されると予め前記記憶手段に登録されている光学部材並びに新規光学部材の中から条件に合致する光学部材を検索する検索手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の顕微鏡システム。

【請求項3】 各種光学部材の諸元データを記録した情報記録媒体と、この情報記録媒体が着脱自在に装着されると共に、その装着された情報記録媒体と装置本体とを電気的に接続する装着部と、前記装着部に装着されている情報記録媒体に記録されている光学部材諸元データを前記記憶手段に復元する復元手段を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の顕微鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種の光学部材を電動で光路に対して挿脱することが可能な顕微鏡システムにおいて、特に顕微鏡に装着する光学部材の諸元データに応じて適切な観察状態を自動制御する顕微鏡システムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に顕微鏡の光学的性能を決定する最大要因は、対物レンズ自体の光学的性能にあるが、この対物レンズに入射する照明光が適切でないと対物レンズの性能を十分に活かすことができない。

【0003】従って、対物レンズの切換えに応じてコンデンサトップレンズ及びコンデンサ光学素子の切換え、開口絞り及び視野絞りの調整、光源電圧の調整あるいはNDフィルタの挿脱制御を行い、視野の明るさ、コントラスト、解像力等を適正にする操作が必要となる。

【0004】同様に明視野、位相差、微分干渉、蛍光といった種々の検鏡法を実現する場合、キューブカセット、レボルバ、コンデンサといった各光学支持部材に必

要な光学部材を装着し、所望とする検鏡法に応じて適切に光学部材を光路に挿脱制御しなければならない。

【0005】ところで、光学部材を光路に挿脱制御可能な顕微鏡として、特公平5-16006号公報に見られる「自動制御式照明光学系を備えた顕微鏡」がある。この顕微鏡では対物レンズの倍率と開口数を入力することにより、予め装置に組込まれた各光学部材の諸元データを活用して光学部材の光路への挿脱制御の自動化を行っている。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の自動化顕微鏡装置では、予め固定化して装置に組込まれた各種光学部材の諸元データを活用しており、多様化する観察対象及び観察方法に応じた様々な諸元データを有する対物レンズの対応が迅速に行えないといった問題がある。

15 【0007】また、各光学支持部材に取付け可能な光学部材の種類が増加したことにより、目的とする顕微鏡観察を行うためには、どの光学部材を各光学支持部材に取付ければ良いかの判断が極めて煩雑となってきた。

20 【0008】例えば透過位相差観察を行うためには、対物レンズ、コンデンサトップレンズ、位相差リング素子をどの組合わせて取付ければ良いか、ある蛍光色素で標識された標本を落射蛍光と透過微分干渉で同時観察する場合には、キューブ、対物レンズ、コンデンサトップレンズ、ノマルスキープリズム素子の組合せをどうすれば良いかといったことを観察者が独自で判断しなければならない。

30 【0009】本発明は、以上のような実情に鑑みなされたもので、任意の諸元データを有する光学部材の追加登録を可能とすると共に光学部材の選択支援を行うことにより、照明系及び焦準系の最適化制御を可能とし、且つ操作性の改善を図ることができる顕微鏡システムを提供することを目的とする。

35 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために以下のような手段を講じた。請求項1に対応する発明は、各種光学部材を光路に対して挿脱する電動挿脱手段と、前記光学部材の光路に対する挿脱状態を検出する検出手段と、操作者から与えられる制御指示を入力する入力手段と、前記検出手段から前記光学部材の挿脱状態が入力されると共に、前記入力手段から入力された制御指示に対応して該当する光学部材を挿脱制御すべく前記電動挿脱手段に対して制御指令を出力する制御手段とを備えた顕微鏡システムにおいて、各種光学部材の諸元データを任意に設定する設定手段と、この設定手段により設定された光学部材諸元データが記憶され、電源しゃ断後においてもその諸元データを保持する記憶手段と、前記設定手段により設定された各種光学部材の諸元データの内容を表示する表示手段とを設ける。

【0011】請求項2に対応する発明は、上記の構成に加え、入力手段より各種光学部材の諸元データの条件が入力されると予め記憶手段に登録されている光学部材並びに新規光学部材の中から条件に合致する光学部材を検索する検索手段を設ける。

【0012】請求項3に対応する発明は、上記の構成に加え、各種光学部材の諸元データを記録した情報記録媒体と、この情報記録媒体が着脱自在に装着されると共に、その装着された情報記録媒体と装置本体とを電気的に接続する装着部と、前記装着部に装着されている情報記録媒体に記録されている光学部材諸元データを前記記憶手段に復元する復元手段を設ける。

【0013】

【作用】請求項1に対応する発明の顕微鏡システムにあっては、各種光学部材の諸元データを設定手段により任意に設定でき、電源しゃ断後においても保持される光学部材諸元データ記憶手段に格納することにより、新規諸元データを有する光学部材の追加が可能となる。そして、入力手段により前記新規光学部材を光学支持部材への装着設定を行うことにより、設定された諸元データに基づいて照明系、焦準系等の最適制御を行い、良好な顕微鏡観察が行える。

【0014】請求項2に対応する発明の顕微鏡システムにあっては、検鏡条件及び光学部材の諸元データ条件を入力手段より入力することにより、装置に予め登録されている光学部材並びに新規光学部材の中から条件に合致する光学部材の選択が可能となり、上記の作用効果に加えて顕微鏡の環境構築が容易に行える。

【0015】請求項3に対応する発明の顕微鏡システムにあっては、装着部に装着された情報記録媒体に格納されている各種光学部材の諸元データを復元手段により光学部材諸元データ記憶手段に格納することが可能となり、上記の作用効果に加えて諸元データの設定操作を簡略化できると共に、誤入力の防止が可能となる。

【0016】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例に係る顕微鏡装置の全体構成を示しており、図2は該顕微鏡の光学系の構成を示している。

【0017】本実施例の顕微鏡装置における光学系は、例えばハロゲンランプからなる透過照明用光源1からの光をコレクタレンズ2で集光して透過用フィルターユニット3へ入力する。

【0018】透過用フィルターユニット3は、透過照明用光源1の色温度を変えずに明るさの調光を行う複数枚のNDフィルターと、色補正を行うための複数枚の補正フィルターとからなり、任意のフィルターを照明光学系の光路中に選択的に挿脱可能になっている。

【0019】上記透過用フィルターユニット3を透過した照明光を、透過視野絞り4、透過開口絞り5、コンデ

ンサ光学素子ユニット6、コンデンサトップレンズユニット7を介して試料ステージ8の下方からステージ上の観察試料Sを照明する。

【0020】なお、コンデンサ光学素子ユニット6は光路中に選択的に挿入される複数のユニット6a~6cからなり、コンデンサトップレンズユニット7は光路中に選択的に挿入される複数のユニット7a, 7bからなる。また、試料ステージ8は観察試料Sを光軸と直交する平面内で2次元移動できると共に、ピント合せのため光軸方向へ移動可能になっている。

【0021】上記試料ステージ8の上方には、複数のユニットからなる複数の対物レンズ9a~9cがレボルバ10に保持されている。レボルバ10はその回転により観察光路内の光軸上に挿入すべき対物レンズが挿入可能に構成されている。

【0022】レボルバ10は、例えば顕微鏡のアーム先端部に回転自在に取付けられており、そのアーム先端部の観察光路上にキューブユニット11が配設されている。このキューブユニット11は、各種検鏡法により選択的に挿入される複数のユニット11a~11cからなる。

【0023】キューブユニット11を透過した光をビームスプリッタ12で2方向に分岐し、一方の光をビームスプリッタ13を介して接眼レンズ14へ導いている。なお、ビームスプリッタ12, 13は光路に対して挿脱可能になっている。

【0024】また、水銀ランプ等からなる落射照明用光源15からの光を落射用フィルターユニット16、落射シャッター17、落射視野絞り18、落射開口絞り19を介してキューブユニット11の光路中に挿入されているユニットに入射し、観察試料S側へ反射させて落射照明する。

【0025】なお、落射用フィルターユニット16は落射照明用光源15の色温度を変えずに明るさの調光を行う複数枚のNDフィルターと、色補正を行うための複数枚の補正フィルターとから構成される。

【0026】一方、観察光路上に挿入されたビームスプリッター12で分岐された他方の光を写真撮影用光路に導いている。写真撮影用光路に対してビームスプリッター20が挿脱自在に設けられており、光路中に挿入されたビームスプリッター20で分岐した一方の光を結像レンズを介してピント検知用受光素子21へ入射している。このピント検知用受光素子21はピント検知用の光量を測光するためのものである。

【0027】また、写真撮影用光路のビームスプリッター20で分岐した他方の光を写真撮影用倍率を任意に調整するズームレンズ22を介して該光路中に挿入されたビームスプリッター23に入射する。このビームスプリッター23は光路に対して挿脱自在になっており、光路内に挿入したビームスプリッター23で反射させた光を、

さらに別のビームスプリッター24に反射して2方向に分岐している。ビームスプリッター24で反射した光は写真用受光素子25に入射している。このビームスプリッター24も光路に対して挿脱自在になっている。

【0028】光路内に挿入したビームスプリッター24で反射した光は写真用受光素子25に入射している。写真用受光素子25は写真撮影の露出時間を測光するための素子である。そして、ビームスプリッター24を光路から脱した状態で、ビームスプリッター23で反射させた光を写真撮影用シャッター26を介して写真撮影用のフィルムを収納したカメラ27に入射している。

【0029】次に本実施例の顕微鏡装置における制御系の構成について説明する。装置全体の動作を管理しているメインコントロール部30に対して専用シリアルバス31を介して写真撮影コントロール部32、AFコントロール部33、フレームコントロール部34、透過フィルターコントロール部35、透過視野絞りコントロール部36、コンデンサコントロール部37、落射絞りコントロール部38、落射フィルターコントロール部39をそれぞれ接続している。

【0030】写真撮影コントロール部32は、ビームスプリッタ12、20、24を光路中に挿脱するための駆動及び制御と、ズームレンズ22の駆動及び制御と、写真用受光素子25の測光値から写真撮影時間を算出するための演算処理と、写真撮影用シャッターの開閉駆動制御と、カメラ27のフィルム巻上げ、巻き戻し制御とを行う。

【0031】AFコントロール部33は、ピント検知用受光素子21からのデータで所定の合焦演算を行い、その演算結果に応じて試料ステージ8を駆動することにより自動合焦検出を行う。

【0032】フレームコントロール部34は、透過照明用光源1、落射照明用光源15、レボルバー10、キューブユニット11、落射シャッター17を駆動制御するものである。

【0033】透過フィルターコントロール部35は、透過用フィルターユニット3の駆動及び制御を行い、透過視野絞りコントロール部36は透過用視野絞りの駆動及び制御を行う。また、コンデンサコントロール部37はコンデンサ光学素子ユニット6、コンデンサトップレンズユニット7、透過用開口絞り5の駆動及び制御を行う。

【0034】落射絞りコントロール部38は、落射視野絞り18、落射開口絞り19の駆動及び制御を行う。また、落射フィルターコントロール部39は落射用フィルターユニット16の駆動及び制御を行う。

【0035】上記各コントロール部32～39は、それぞれ図3に示す回路構成を備えている。即ち、各コントロール部は、CPU回路41と、このCPU回路41からの指令で制御対象の光学ユニットを駆動する

駆動回路42と、制御対象の光学ユニットの位置を検出してCPU回路41へ知らせる位置検知回路43と、CPU回路41と専用シリアルバス31と、CPU回路41と専用シリアル通信I/F回路44と、その他の図示しない周辺回路とを内蔵する。

【0036】上記CPU回路41は、CPU45がROM46、RAM47にCPUバス48を介して接続され、ROM46に各々の制御内容を記述したプログラムが記憶され、RAM47に制御演算用のデータが格納されている。そして、各コントロール部32～39に専用シリアルバス31を介してメインコントロール部30から制御指示が送込まれると、CPU45がROM46のプログラムに従って動作することにより各々受持ちの光学ユニット等の制御が行われる。

【0037】図4はメインコントロール部30と操作パネル装置の構成を示す図である。コントロール部30は、CPU100に対して内部バス120を介してROM101、RAM102、不揮発性メモリ113、フォントデータROM103、補助記憶装置104、表示用メモリ105等が接続されている。

【0038】ROM101には、各種の制御内容を記述したプログラムと演算制御用のデータが格納され、特に後述する光学部材の諸元データの登録処理を記述した登録プログラム、光学部材の諸元データの検索処理を記述した検索プログラム、標準光学部材の諸元を定義した光学部材諸元データが格納されている。

【0039】RAM102には、刻々と変化する制御並びに演算用の各種作業データが格納される。不揮発性メモリ113には、詳細を後述する追加光学部材の諸元を定義した光学部材諸元データ、光学支持部材の装着を定義した光学部材装着データが格納されている。

【0040】フォントデータROM103は、英語、日本語、特殊図形及び特殊文字等のフォントデータが格納されている。補助記憶装置104は、ICカード等の情報記憶媒体に対して情報を読書きできる構成となっている。表示用メモリ105には、表示装置109に表示するデータがCPU100より書込まれる。

【0041】また、CPU100は専用シリアル通信インターフェース回路106を介してパーソナルコンピュータなどからなる遠隔制御用ホスト装置108に接続されている。

【0042】一方、上記表示用メモリ105に格納された表示データを表示装置109に表示することにより観察者に操作入力のための画面が提供される。この表示装置109に表示された画面に対してタッチパネル、ジョグダイヤル、専用スイッチなどからなる操作指示部材110から指示入力する。操作指示部材110から指示入力された情報は検出回路111で検出されてCPU100へ入力される。また、CPU100にはブザー音を出力する音源112が接続される。

【0043】図5はメインコントロール部30の外観図を示している。メインコントロール部30は、ICカード121を装填するための装着部122を備えており、装着部122に装填されたICカード121が補助記憶装置104に電氣的に接続される。

【0044】次に上記のように構成された顕微鏡システムの動作について説明する。まず、新規諸元データを有する光学部材の登録動作について図6乃至図9を用いて説明する。

【0045】任意の諸元データの設定対象となる光学部材としては、対物レンズ、キューブ、コンデンサトップレンズ（以後、トップレンズと略す）、コンデンサ光学素子（以後、光学素子と略す）、フィルタ、接眼レンズ等がある。以下では、対物レンズの諸元データ設定を例にして説明する。

【0046】図6に示す対物レンズ諸元データ設定画面は、諸元データ表示領域200と諸元データ設定スイッチ領域201で構成されている。設定スイッチ201a～201eのいずれかを押し下げると、図7に示すキーボード画面が表示され、対物レンズの名称、倍率、開口数、焦点距離、作動距離が設定可能となる。

【0047】例えば、対物レンズの名称設定スイッチ201aを押し下げると、図7に示すキーボード画面が表示され、キー入力領域202aの任意のスイッチを押し下げることにより対物レンズ名称が設定できる。

【0048】そして、入力された対物レンズ名称は、表示領域202bに表示されて確認が可能となり、設定を有効とする場合は設定完了スイッチ202cを、設定を中止する場合は設定取消スイッチ202dを押し下げて図6の対物レンズ諸元データ設定画面表示に戻る。

【0049】設定完了スイッチ202cが押し下げられた場合は、RAM102に設けられた対物諸元データ設定用作業域に対物レンズ名称が格納されると共に、諸元データ表示領域200aの対物レンズ名称表示が更新される。なお、対物諸元データ設定用作業の構成を図8に示す。

【0050】対物レンズ属性の設定は、設定スイッチ201fを押し下げることにより行われ、図示しない対物レンズ属性設定画面が表示され、乾燥、油浸、水浸、液浸のいずれかを選択することにより設定される。

【0051】そして、上記の対物諸元データ設定用作業域への格納と、諸元データ表示領域200aへの設定内容表示が行われる。透過検鏡条件の設定は、設定スイッチ201g～201kを押し下げることにより行われる。具体的には図9に示す対物レンズの透過検鏡条件設定画面において、当該対物レンズが当該検鏡不可の場合は検鏡不可スイッチ203bを、検鏡可能な場合は検鏡可能スイッチ203aを押し下げる。

【0052】検鏡可能スイッチ203aが押し下げられると、上記設定手段で設定された当該対物レンズの倍

率、開口数、属性と当該検鏡に応じて適当な初期値が自動選択され、コンデンサ条件表示域203eに表示される。

【0053】操作者が別のコンデンサ条件を設定したい場合は、トップレンズ選択スイッチ203cまたは光学素子選択スイッチ203dを押し下げて行う。すなわち、トップレンズ選択スイッチ203cが押し下げられた場合はトップレンズ名称一覧が、光学素子選択スイッチ203dが押し下げられた場合は光学素子名称一覧が、スクロール表示領域203eに表示され、図示しないJOGダイヤルの回転操作により任意の光学部材を選択できる。

【0054】諸元データの選択が完了したら設定完了スイッチ203gを押し下げることにより、図6の対物レンズ諸元データ設定画面表示に戻り、対物諸元データ設定用作業域への格納と諸元データ表示領域200cへの設定内容表示が行われる。

【0055】以上の設定操作により、対物レンズの諸元データ入力終了したら光学部材登録スイッチ201pを押し下げることにより、上記の対物諸元データ設定用作業領域の内容が電源しゃ断後も値を保持する不揮発メモリ113に設けられた光学部材諸元テーブルに格納され、対物レンズの諸元データ設定が完了する。

【0056】なお、格納の際に対物レンズを一意に識別できる対物レンズ識別IDが付与され、以後本IDを用いて対物レンズの識別が行われることになる。同様な操作によりキューブ、トップレンズ、光学素子、フィルタ、接眼レンズの諸元データが設定可能であり、設定された諸元データは不揮発メモリ113に設けられた光学部材諸元テーブルに格納される。

【0057】次に前記の光学部材登録動作により追加された新規光学部材を使用して照明系並びに焦準系が最適制御される動作について説明する。まず、各光学支持部材の各取付位置に装着される光学部材の設定を行う。

【0058】以下ではレボルバ7に装着する対物レンズの設定について図10に示す対物レンズ装着設定画面を用いて説明する。対物レンズ装着設定画面は、レボルバ穴位置選択スイッチ204a～204fと対物レンズ名称の一覧を表示するスクロール表示領域206と、現在の対物レンズ装着状況を表示する対物レンズ装着状況表示領域207と、対物レンズ装着設定スイッチ205で構成される。

【0059】なお、スクロール表示領域206には、ROM101に配置されている対物諸元テーブルに格納されている標準対物レンズと不揮発メモリ113に配置されている対物諸元テーブルに格納されている追加対物レンズの名称一覧とが表示される。

【0060】レボルバ穴位置選択スイッチ204a～204fのいずれかを押し下げることにより、CPU100より専用シリアルバス31を介して、当該レボルバ穴

位置が光路に対して挿入する制御指示指令がフレームコントロール部34に送出され、レボルバ7を回転制御することにより対象レボルバ穴位置が光路に対して挿入される。そこで、光路上のレボルバ穴位置に観察者が対物レンズを取付けることになる。

【0061】次にスクロール表示領域206に表示されている対物レンズ名称一覧の中から対応する対物レンズを図示しないJOGダイヤルを回転することによりカーソルを移動して選択する。そして、装着設定スイッチ205を押し下げることにより、当該レボルバ穴位置の対物レンズの設定が終了し、不揮発性メモリ113に設けられた光学部材装着テーブルに格納されると共に、対物レンズ装着設定表示領域207の表示が更新される。

【0062】同様の操作により、キューブ、トップレンズ、光学素子、フィルタ、接眼レンズの諸元データが設定可能であり、不揮発性メモリ113に設けられた光学部材装着テーブルに格納される。

【0063】以後、対物レンズの切換え、検鏡法の切換え、観察光路の切換え等の制御指示が操作指示部材110に設けられた入力手段より入力されると、ROM101に格納されている制御プログラムにより不揮発性メモリ113に配置されている光学部材装着テーブルと、ROM101または不揮発性メモリ113に配置されている光学部材諸元テーブルを利用して、各コントロール部32～39に専用シリアルバス31を介して制御指示が送り込まれ、CPU45がROM46のプログラムに従って動作することにより、各々受持ちの光学ユニットの制御が行われる。

【0064】以下、落射蛍光と透過微分干渉の同時観察時の対物レンズ切換えを例として、諸元データを活用した最適制御について説明する。まず、操作指示部材110より対物レンズ切換え指示が入力されると、指定対物レンズを光路に挿入すべく制御指示命令が専用シリアルバス31を介してフレームコントロール部34に送られ、レボルバ7の回転制御により当該対物レンズが光路に挿入される。

【0065】トップレンズ及び光学素子は、光路に挿入される対物レンズに対応する諸元テーブル内の透過微分干渉条件で定義されている光学部材を光路に挿入すべくコンデンサコントロール部37に制御指示が送られ、対物レンズの諸元に応じた適切なコンデンサ光学部材が光路に対して挿脱制御される。

【0066】透過視野絞り径 $\phi F S$ は次式により算出される。

$$\phi F S = \{ \text{視野数} / (\text{対物レンズ倍率} \times \text{ズーム倍率} \times \text{視野絞り投影倍率}) \} \times K f s \text{ (mm)}$$

ここで、視野数は接眼レンズ14の視野数で、図示しない接眼レンズ諸元テーブルより求め、対物レンズ倍率は図11の対物レンズ諸元テーブル、視野絞り投影倍率は図12のトップレンズ諸元テーブルより求まる。ま

た、ズーム倍率は写真撮影コントロール部37からの倍率変化通知時にRAM102に格納されているので、その値を用いることになる。

【0067】なお、 $K f s$ は視野外接時を1とする補正係数で初期値は1が設定されているが、操作者が図示しない操作により任意に可変でき、不揮発性メモリ113に配置されているので、電源シャ断後もその値は保持される。

【0068】従って、上記計算をCPU100が行い、求めた透過視野絞り径を透過視野絞りコントロール部36に制御指示することにより透過視野絞り径が最適に開閉制御され、対物切換えに伴う絞り過ぎによる視野のケラレ、並びに開き過ぎによるフレアの増加といった現象を防止できる。

【0069】透過開口絞り径 $\phi A S$ は次式により算出される。

$$\phi A S = 2 \times \text{対物レンズ開口数} \times \text{トップレンズ焦点距離} \times K a s 1 \text{ [mm]}$$

ここで、対物レンズ開口数は図11の対物レンズ諸元テーブルより、トップレンズ焦点距離は図12のトップレンズ諸元テーブルにより求まる。

【0070】なお、 $K a s 1$ は対物レンズの瞳径外接時を1とする補正係数で初期値は0.8に設定されているが、操作者が図示しない操作により任意に可変且つ記憶保持できる。

【0071】従って、上記計算をCPU100が行い、求めた透過開口絞り径をコンデンサコントロール部37に制御指示することにより、透過開口絞り径が最適に開閉制御され、対物切換えに伴う開口絞りの絞り過ぎ、あるいは開き過ぎによるコントラストの低下及び分解能の低下といった現象を防止できる。

【0072】観察面での明るさを最適にするための透過NDフィルタの組合せは次式により算出される。なお、NDフィルタは透過率が $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/16$ 、 $1/64$ の4枚が透過フィルタユニット3に装着されているものとする。

$$\log a N D = -37 - \log a O B - \log a (1 / \text{ズーム倍率}^3) - \log a B i + (4 \times K n d)$$

ここで、 $\log a$ は低が $2^{1/4}$ の対数を表し、定数37は顕微鏡装置の光学性能によって決定される定数で、OBは対物レンズの明るさ係数で $U p l a n A p o 10 \times (\text{開口数}^3 / \text{倍率}^3)$ を1とした場合の比率であり、当該対物レンズの諸元テーブルより算出される。

【0074】また、 $B i$ は観察面への100%光路を1とした場合の光量比、 $K n d$ は標本状態等により観察者により設定される補正係数で初期値は0が設定されている。従って、上記計算をCPU100が行い、求めた $\log a N D$ 値より図14に示すNDフィルタ光路へのIN/OUTの組合せを求め、透過フィルタコントロ

ール部 3 5 に制御指示することにより、対物切換えに伴う明るさの自動調光ができる。

【0075】落射開口絞り径 $\phi A S$ は次式により算出される。

$\phi A S = 2 \times \text{対物レンズ開口数} \times \text{対物レンズ焦点距離} \times \text{開口絞りの投影倍率} \times K a s 2$ [mm]

ここで、対物レンズ開口数、対物レンズ焦点距離は図 1 1 の対物レンズ諸元テーブルより求め、開口絞りの投影倍率は顕微鏡装置の光学設定で決定される定数である。

【0076】なお、 $K a s 2$ は対物レンズの瞳径外接時を 1 とする補正係数で操作者が図示しない操作により任意に可変且つ記憶保持できる。従って、上記計算を CPU 1 0 0 が行い、求めた落射絞りコントロール部 3 8 に制御指示することにより、対物切換えに伴う落射開口絞りの最適制御が行われる。

【0077】また、焦点系の自動制御については、図 1 1 の対物レンズ諸元テーブルより求まる対物レンズ倍率、もしくは分解能を AF コントロール部 3 3 に送信することにより実現される。

【0078】すなわち、AF コントロール部 3 3 は、CPU 1 0 0 より受信した対物レンズ倍率もしくは分解能を基に顕微鏡に装着されている図示しない焦準ハンドルの回転数に応じてステージ 8 の上下移動量を決定する。

【0079】従って、対物レンズの諸元に応じて標本側焦点深度が大きく作動距離の大きい低倍率時は移動量を大きく、標本側焦点深度が小さく、作動距離の小さい高倍率時は移動量が小さくといった制御が可能となり、ステージ上下制御の最適化並びにオートフォーカスの高速化が可能となる。

【0080】次に光学部材の検索手段の実施例を図 1 5 乃至図 1 8 を用いて説明する。まず、対物レンズの検索手段を図 1 5 及び図 1 6 により説明する。スイッチ 2 0 9 a ~ 2 0 9 i の検鏡選択スイッチを押し下げることにより目的とする検鏡法を選択する。例えば透過明視野と透過微分干渉と落射蛍光観察が行える対物レンズを検索する場合は、スイッチ 2 0 9 a, 2 0 9 c, 2 0 9 i を押し下げることになる。

【0081】そして、選択された検鏡法による観察可能な対物レンズが ROM 1 0 1 及び不揮発性メモリ 1 1 3 に配置されている対物レンズ諸元テーブルより検索され、スクロール表示領域 2 1 2 に名称と可能な検鏡法の一覧が表示される。

【0082】更に、対物レンズの検索条件を追加してスクロール表示領域 2 1 2 に表示される一覧表示数を絞ったり、ある諸元データをキーとして並び変えることにより、目的とする対物レンズの検索がより容易となる。設定はスイッチ 2 1 0 を押し下げることにより表示される図 1 6 の検索条件追加画面で行う。

【0083】ソート条件スツチ 2 1 4 a ~ 2 1 4 e のい

ずれかを選択することで、より性能の高い順での並び変え指定が可能となる。即ち、倍率スイッチ 2 1 4 b を押し下げること高倍率順で、開口数スイッチ 2 1 4 c の選択で高開口数順、作動距離スイッチ 2 1 4 d の選択で長作動距離順、明るさスイッチ 2 1 4 e の選択で明るい（開口数¹ / 倍率¹ の大きい）順での一覧表示が行える。

【0084】なお、倍率 > 開口数 > 作動距離 > 明るさといった検索条件の優先順を付加すれば、複数のソート条件スイッチを押し下げることにより、例えば高倍率で長作動距離順の一覧表示が可能となる。

【0085】また、属性スイッチ 2 1 5 b ~ 2 1 5 e のいずれかを押し下げることにより、乾燥、油浸、水浸、液浸といった属性を検索条件に追加できる。そして、トップレンズ条件スイッチ 2 1 6 a または光学素子スイッチ 2 1 7 b を押し下げることによりスクロール表示域 2 1 8 にトップレンズあるいは光学素子名の一覧を表示し、図示しない JOG ダイアル回転操作で選択することにより、コンデンサ条件の追加が可能となる。なお、選択されたコンデンサ条件は表示領域 2 1 9 に表示される。

【0086】上記操作により、検索条件の追加設定が完了したらスイッチ 2 2 0 a を押し下げることにより、図 1 5 の対物レンズ検索画面に戻り、追加条件を満たし且つ指定されたソート条件でスクロール表示領域 2 1 2 の表示内容が更新される。そして、図示しない JOG ダイアルの回転により目的とする対物レンズ名称表示位置にカーソルを合せ、詳細表示スイッチ 2 1 1 を押し下げることにより図示しない対物レンズ諸元データ確認画面（内容は図 6 の諸元データ表示領域と同じ）が表示され、諸元データの詳細が確認できると共に、目的とする検鏡が透過検鏡の場合には、必要なトップレンズと光学素子の確認も可能となる。

【0087】次にキューブの検索手段について図 1 7 及び図 1 8 を用いて説明する。スイッチ 2 2 1 a ~ 2 2 1 i の検鏡選択スイッチのいずれかを押し下げることにより、選択された検鏡法に対応可能なキューブ名称の一覧が ROM 1 0 1 または不揮発性メモリ 1 1 3 に配置されているキューブ諸元テーブルより検索され、スクロール表示領域 2 2 4 に表示される。

【0088】なお、落射蛍光の場合は、U 励起、B 励起といった励起法がスクロール表示領域 2 2 4 に表示されるので、本画面にて励起法による蛍光キューブ検索が可能となる。

【0089】また、落射蛍光を行う場合は、色素に応じたキューブを選択する必要がある。その場合は、スイッチ 2 2 2 を押し下げることにより表示される図 1 8 の色素検索画面で選択操作を行うことになる。

【0090】即ち、スクロール表示領域 2 2 7 に染色法並びに蛍光観察法の一覧が表示され、図示しない JOG

ダイヤルの回転により、目的とする染色法または蛍光観察法にカーソルを合せ、設定完了スイッチ 228 を押し下げることにより図 17 のキューブ検索画面に表示が戻り、指定された蛍光色素に対応したキューブ名称の一覧のみが表示され、容易に蛍光キューブの選択が可能となる。

【0091】なお、図 18 にてバンド数選択スイッチ 226 a ~ 226 c のいずれかのスイッチを押し下げることにより、2 重染色、3 重染色等の染色数に応じた一覧表示も可能であり、染色数に応じた蛍光キューブ検索も可能である。

【0092】次に装着部 122 に装着された情報記録媒体 121 への光学部材諸元データの格納並びに復元動作について説明する。本実施例では、情報記録媒体として IC カードを例に説明する。

【0093】まず、光学部材諸元データを記録する IC カード 121 は図 19 に示すように、対物レンズ、キューブ、トップレンズ、光学素子、フィルタ、接眼レンズの各光学部材の種別に応じた記憶域に分割されており、各光学部材諸元データ記憶域は、n 個の諸元テーブルより構成されている。各諸元テーブルの構成は光学部材の種別により異なり、対物レンズの場合は図 11、トップレンズの場合は図 12、キューブの場合は図 13 に示される構成と同じであり、他の光学部材の諸元データも ROM 102 及び不揮発性メモリ 113 に配置されている諸元テーブルと同一構成とする。

【0094】次に以上のように構成された IC カード 121 へ、不揮発性メモリ 113 に配置されている光学部材諸元データを格納する動作について図 20 を用いて説明する。

【0095】まず、スイッチ 229 b を押し下げることにより、IC カードへの格納モードを選択する。次にスイッチ 230 a ~ 230 g のいずれかを押し下げることにより格納対象となる光学部材種別を選択する。スイッチ 230 g が押し下げられた場合は全ての光学部材諸元データが選択される。

【0096】また、スイッチ 230 a ~ 230 f のいずれかが押し下げられた場合はスクロール表示領域 232 に当該光学部材名称の一覧が表示され、図示しない JOG ダイヤルの回転操作により格納対象を選択する。

【0097】そして、スイッチ 231 を押し下げることにより選択された不揮発性メモリ 113 内の光学部材諸元データが IC カード 121 へ格納される。なお、IC カード未装着あるいはライトプロテクト状態の場合は、図示しない警告画面が表示されると共に音源 112 に警告音が出力される。

【0098】続いて、IC カード 121 に格納されている光学部材諸元データを、不揮発性メモリ 113 に配置されている光学部材諸元テーブルに復元（追加）する動作について説明する。

【0099】まず、スイッチ 229 a を押し下げることにより IC カードへの復元モードを選択する。以後前記格納動作と同様な操作を実行することにより、IC カード 121 に格納されている光学部材諸元データが不揮発性メモリ 113 に配置されている光学部材諸元テーブルに格納される。

【0100】なお、復元の際には既に不揮発性メモリ 113 内の光学部材諸元テーブルに登録されている諸元データは復元されず、新規諸元データのみが光学部材諸元テーブルの空き領域に追加登録される。

【0101】また、電源投入時に装着部 122 に IC カード 121 が装着されている場合は、全ての光学部材諸元データの復元動作を行うことも可能である。次にメインコントロール部 30 にインターフェース回路 107 を介して外部情報機器を接続し、光学部材諸元データを外部情報機器に送出する動作について説明する。以下外部情報機器としてプリンタが装着された場合を例にして図 20 を用いて説明する。

【0102】まず、スイッチ 229 c を押し下げることによりプリンタへの印刷モードを選択する。以後前記情報記録媒体への光学部材諸元データの格納動作或いは復元動作と同様な操作を行うことにより、不揮発性メモリ 113 に格納されている光学部材諸元データをプリンタに出力できる。

【0103】なお、印刷スイッチ 229 c を不揮発性メモリ用と情報記録媒体用とで別々に設けることで、装着部 122 に装着されている情報記録媒体に格納されている光学部材諸元データのプリンタ出力も可能である。

【0104】また、インターフェース回路 107 に RS-232C 等の汎用インターフェースを用いれば、パソコンその他のシステムから光学部材諸元データを入力し、不揮発性メモリ 113 内の光学部材諸元テーブルに格納することや、反対に光学部材諸元データをパソコンその他のシステムに送出可能となる。

【0105】従って、例えば公衆回線等を利用して遠隔地からの光学部材諸元データの追加設定が可能となると共に、フロッピーディスク等の媒体に光学部材諸元データを記録し、管理並びに活用ができる。

【0106】このように本実施例によれば、操作指示部材 110 あるいは IC カード 121 あるいは外部情報機器から、新規諸元データを有する光学部材の追加登録を行えるようにしたので、装置に予め用意されていない新規光学部材を使用しても、照明系並びに焦準系が適切に制御された顕微鏡観察を行うことができる。

【0107】また、観察条件を入力することにより顕微鏡に装着すべき光学部材を検索できるようにしたので、観察者が目的とする顕微鏡観察を行うために必要とされる光学部材を独自で判断するといった煩雑な作業から開放され、顕微鏡の環境構築を容易に行うことができる。

【0108】なお、装着部 122 に装着される情報記録

媒体として IC カードを用いたが、これ以外に磁気ディスク、光磁気ディスク、光カード等を用いることもできる。この他、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施できることは言うまでもない。

【0109】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、予め対応していない光学部材を用いての照明系及び焦準系の最適制御を行うことができると共に、光学部材の検索を行うことにより顕微鏡の環境構築が容易になされ、操作性の改善された顕微鏡システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る顕微鏡システムの全体構成図。

【図 2】図 1 に示す顕微鏡システムにおける光学系の構成図。

【図 3】図 1 に示す顕微鏡システムにおけるコントロール部の構成図。

【図 4】図 1 に示す顕微鏡システムにおけるメインコントロール部の構成図。

【図 5】メインコントロール部の外観図。

【図 6】対物レンズの諸元データを設定するための操作画面図。

【図 7】諸元データを任意に設定するためのキー入力画面図。

【図 8】対物レンズの諸元データ構成を示す作業領域図。

【図 9】対物レンズの透過検鏡に関する諸元データを設

定するための操作画面図。

【図 10】対物レンズの光学支持部材への装着を設定するための操作画面図。

【図 11】対物レンズの諸元テーブルの構成図。

05 【図 12】コンデンサトップレンズの諸元テーブルの構成図。

【図 13】キューブの諸元テーブルの構成図。

【図 14】光量比 ND による ND フィルタの IN/OUT 組合せ図。

10 【図 15】対物レンズの検索を行う操作画面図。

【図 16】対物レンズの検索条件を追加する操作画面図。

【図 17】キューブの検索を行う操作画面図。

【図 18】蛍光色素の選択を行う操作画面図。

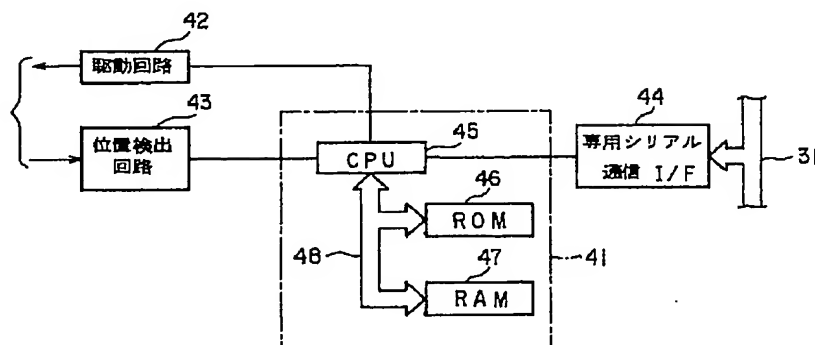
15 【図 19】IC カードのメモリ構成図。

【図 20】諸元データの復元、格納、印刷を行う操作画面図。

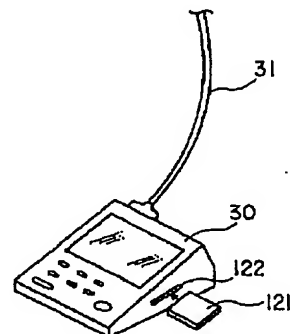
【符号の説明】

30……メインコントロール部、31……専用シリアルバス、32……写真撮影コントロール部、33……AFコントロール部、34……フレームコントロール部、35……透過フィルターコントロール部、36……透過視野絞りコントロール部、37……コンデンサコントロール部、38……落射視野絞りコントロール部、39……落射フィルターコントロール部、45、100……CPU、101……ROM、102……RAM、104……補助記憶装置、109……表示装置、110……操作指示部材、111……検出回路、112……音源、121……IC カード、122……装着部。

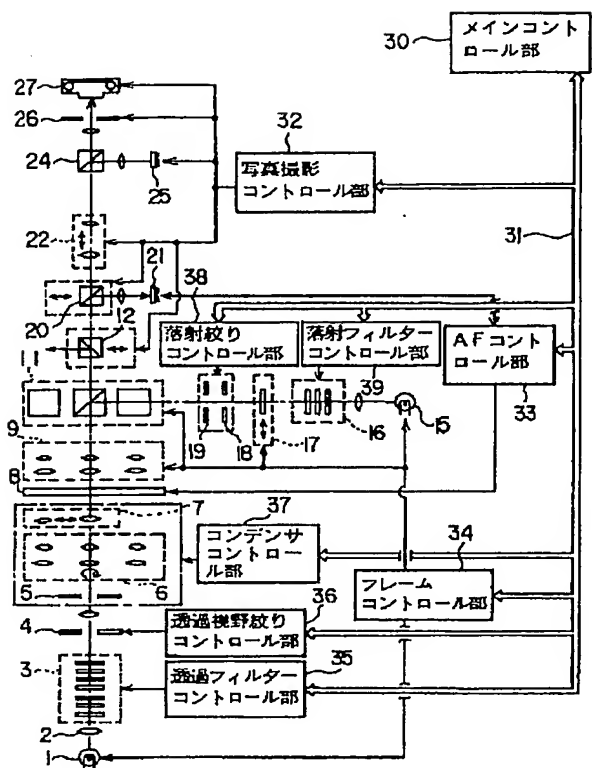
【図 3】



【図 5】



【図1】



【図6】

MAIN		ILL.		PHOTO		FOCUS		INIT.		
対物レンズデータ設定画面										
201q ~ CANCEL								OK ~ 201p		
<p>200a</p> <p>名称 Uplan NEW 40Xoil</p> <p>倍率 40X</p> <p>開口数 0.80</p> <p>属性 Oil</p> <p>焦点距離 [mm]</p> <p>作動距離 [mm]</p>			<p>200b</p> <p>透過 検鏡法</p> <p>明視野 <input type="radio"/> TLB1.4</p> <p>暗視野 <input type="radio"/> TLDW</p> <p>微分干涉 <input type="radio"/> TLB1.4</p> <p>位相差 <input checked="" type="radio"/> DICP40</p> <p>偏光 <input type="radio"/> TLB1.4</p> <p>NONE</p>			<p>200c</p> <p>落射 検鏡法</p> <p>明視野 <input type="radio"/></p> <p>暗視野 <input checked="" type="radio"/></p> <p>微分干涉 <input type="radio"/></p> <p>強光 <input type="radio"/></p>				
<p>201a</p> <p>名称</p>			<p>201b</p> <p>倍率</p>		<p>201c</p> <p>開口数</p>		<p>201d</p> <p>属性</p>		<p>201e</p> <p>作動距離</p>	
<p>201g</p> <p>透過明視野</p>			<p>201h</p> <p>透過暗視野</p>		<p>201i</p> <p>透過微分干涉</p>		<p>201j</p> <p>透過位相差</p>		<p>201k</p> <p>透過偏光</p>	
<p>201l</p> <p>落射明視野</p>			<p>201m</p> <p>落射暗視野</p>		<p>201n</p> <p>落射微分干涉</p>		<p>201o</p> <p>落射強光</p>			

【図7】

MAIN ILL. PHOTO FOCUS **INIT**

対物レンズ補元データ設定画面 (名称) 202d CANCEL OK 202e

INPUT U p l a n NEW 40x011 202b ALL CLEAR

202a

< 1 > > 2 # 3 * 4 % 5 & 6 + 7 (8) 9 - 0
 Q W E R T Y U I O P
 A S D F G H J K L
 Z X C V B N M , . /
 SHIFT CAPS LOCK SPACE ← →

【図9】

MAIN ILL. PHOTO FOCUS **INIT**

対物レンズ補元データ設定画面 (透過明視野) 203h CANCEL OK 203g

203f

トップレンズ : TLB1.2 } 203e
 光学素子 : NONE

203a or 203b

検出OK or 検出NG

203c

光学素子 203d

<001> TLB0.16
 <002> TLB0.64
 <003> TLB0.9
 <004> TLB1.2
 <005> TLB1.4
 <006> TLDD
 <007> TLDW

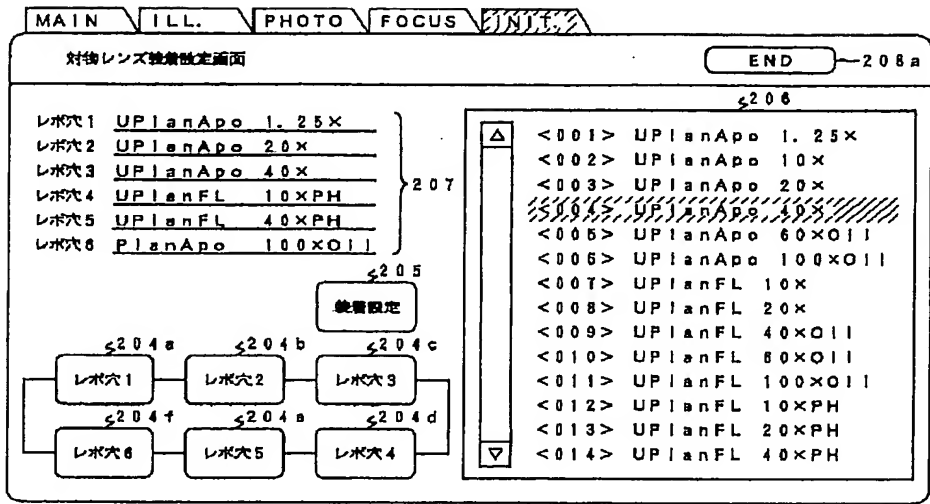
【図8】

対物識別番号	検鏡の可否、トップレンズと 光学素子組合せ条件が格納される。 検鏡の可否が格納される。
対物名称	
対物倍率	
対物属性	
開口数	
焦点距離 [mm]	
作動距離 [mm]	
透過明視野観察条件	
透過暗視野観察条件	
透過微分干渉観察条件	
透過位相差観察条件	
透過偏光観察条件	
落射明視野観察条件	
落射暗視野観察条件	
落射微分干渉観察条件	
落射蛍光観察条件	

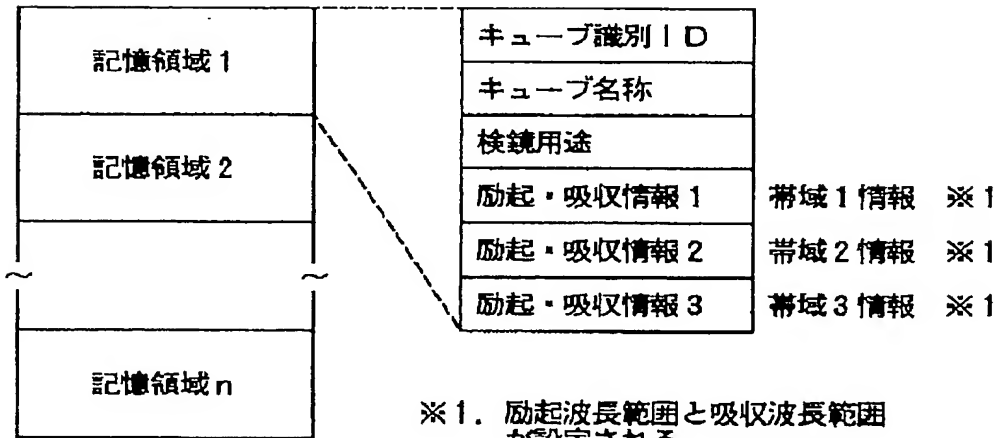
【図12】

記憶領域1	トップレンズ識別ID
記憶領域2	トップレンズ名称
〜	焦点距離 [mm]
〜	視野絞り投影倍率
記憶領域n	

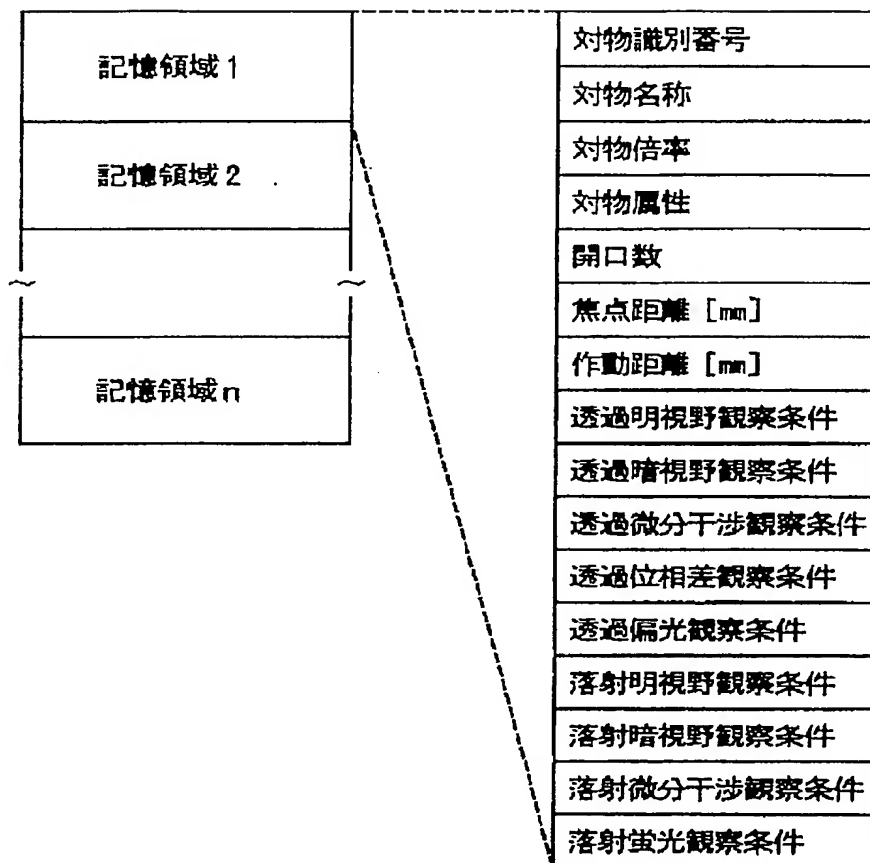
【図10】



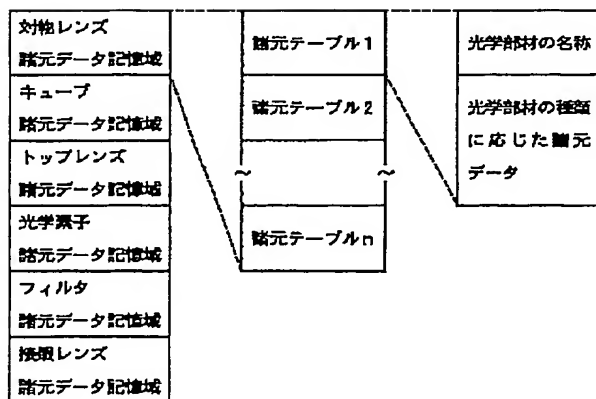
【図13】



【図11】



【図19】



【図14】

logND値 (n)	ND50	ND25	ND8	ND1.5
$n > -2$	x	x	x	x
$-2 \geq n > -6$	○	x	x	x
$-6 \geq n > -10$	x	○	x	x
$-10 \geq n > -14$	○	○	x	x
$-14 \geq n > -18$	x	x	○	x
$-18 \geq n > -22$	○	x	○	x
$-22 \geq n > -26$	x	○	○	x
$-26 \geq n > -30$	○	○	○	x
$-30 \geq n > -34$	x	○	x	○
$-34 \geq n > -38$	○	○	x	○
$-38 \geq n > -42$	x	x	○	○
$-42 \geq n > -46$	○	x	○	○
$-46 \geq n > -50$	x	○	○	○
$-50 \geq n$	○	○	○	○

○: 光路にIN
x: 光路からOUT

【図15】

MAIN ILL. PHOTO FOCUS **Filter**

対物レンズ諸元データ検索画面

CLOSE 213

209b 209c 透過機 209f 反射機 209h

209a BF DF DIC PH PO 209i BF DF DIC FL

対物レンズ名称

	209d	209e	209g	210	211	212
UPlanApo 10X	○	○	○	○	○	○
UPlanApo 20X	○	○	○	○	○	○
UPlanApo 20XOil	○	○	○	○	○	○
UPlanApo 40X	○	○	○	○	○	○
UPlanApo 40XOil	○	○	○	○	○	○
UPlanApo 100XOil	○	○	○	○	○	○
PlanApo 60XOil	○	○	○	○	○	○
UPlanApoPH 10X	○	○	○	○	○	○
UPlanApoPH 20X	○	○	○	○	○	○
UPlanApoPH 40XOil	○	○	○	○	○	○
UPlanApoPH 100XOil	○	○	○	○	○	○
PlanApoPH 60XOil	○	○	○	○	○	○
UPlanFL 10X	○	○	○	○	○	○

追加条件 210

詳細表示 211

212

【図16】

MAIN ILL. PHOTO FOCUS **設定**

対物レンズ補正データ検索画面 (検索条件追加) 220b CANCEL OK 220a

ソート条件: $\zeta 214a$ 無し $\zeta 214b$ 色温 $\zeta 214c$ 開口数 $\zeta 214d$ 作動距離 [nm] $\zeta 214e$ 明るさ

属性条件: $\zeta 215a$ 無し $\zeta 215b$ 透過 $\zeta 215c$ 消滅 $\zeta 215d$ 水浸 $\zeta 215e$ 乾燥

トランスレンズ条件: $\zeta 216a$ 無し $\zeta 216b$ 有り TLB0.0

光学素子条件: $\zeta 217a$ 無し $\zeta 217b$ 有り DPA4.0

$\zeta 218$

Δ <001> TLB0.16
<002> TLB0.64
/<003> TLB0.9
<004> TLB1.2
<005> TLB1.4
<006> TLDD
<007> TLDW
 ∇ <008>

【図17】

MAIN ILL. PHOTO FOCUS **設定**

キューブ検索画面 CLOSE 225

221b 221c 透過検索 221f 反射検索 221h

221a BF DF DIC PH PO BF DF DIC FL 221i

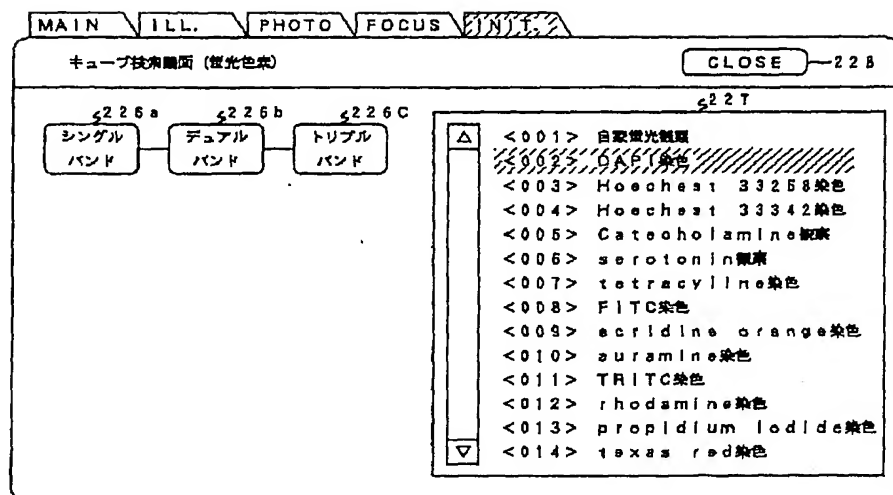
キューブ名称

	221d	221e	221g	222
Δ U-MWU				U
U-MNU				U
U-MNV				V
U-MWBV				BV
U-MNBV				BV
U-MWB				B
U-MNB				B
U-MSWB				B
U-MWIB				IB
U-MNIB				IB
U-MWG				G
U-MNG				G
∇ U-MSWG				G

224

追加条件 223 詳細表示

【図18】



【図20】

